

ІНТЕГРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС

Грод Іван Миколайович

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

grodv@tnpu.edu.ua

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,

grodin@tnpu.edu.ua

Інтеграція – загальний і багатогранний процес встановлення зв'язків між інформацією, знаннями, науками, а також забезпечення їх цілісності та єдиної структури. Одним з найбільш важливих аспектів інтеграції в освіті, без сумніву, є цілеспрямоване об'єднання, синтез відповідних освітніх компонентів у самостійну систему цільового призначення, яка спрямована на забезпечення цілісності знань та умінь студентів [1].

Математичні експерименти найчастіше розглядаються як способи та засоби пізнання в наукових і технологічних дослідженнях. Школярі стикаються з математичними експериментами під час вивчення теми «Комп'ютерне моделювання» на уроках комп'ютерних наук у 9-11 класах. Слід зазначити, що математичний експеримент у цьому напрямку розглядається як вид комп'ютерного моделювання. Його суть полягає у зміні ключових параметрів математичної моделі, представленої у вигляді рівняння, нерівності, їхніх систем або графічних чи геометричних об'єктів, а також аналізі отриманих результатів.

Геометрія, як шкільний предмет, дозволяє організовувати науково-дослідні заходи зі студентами, і одним із типів таких занять є математичний експеримент, який можна віднести до форм інтерактивної роботи, оскільки він дозволяє забезпечити діалогову взаємодію між викладачем і учнями у процесі розв'язання навчальних задач. Використання інформаційно-комунікаційних технологій для впровадження дозволяє проводити інтегровані уроки математики та інформатики у школі, що, крім того, сприяє зміцненню міждисциплінарних зв'язків.

Як відомо, майже неможливо вивчати стереометрію без візуального представлення тривимірних тіл. Використання комп'ютерних моделей робить цей процес більш ефективним і зрозумілим для учнів. Крім того, використання цифрових технологій не лише підвищує мотивацію школярів до проведення наукових досліджень, а й відкриває можливості комп'ютерних програм для розв'язання освітніх проблем.

Для експериментальної роботи ми обрали програму GeoGebra, оскільки вона дозволяє будувати різні геометричні тіла та їхні розрізи, визначати форму отриманого поперечного перерізу, змінювати його.

Розглянемо наступне дослідницьке завдання: учням потрібно визначити, які криві отримуються у зрізі, коли площина перетинає конус. Її розв'язок можна реалізувати в 11 класі на інтегрованому уроці, який проводять двоє вчителів: математики та інформатики. Перерізи тривимірних тіл по площині — одна з складних тем курсу стереометрії, вивченню якої приділяється мінімальний час у школі, але задачі перерізу широко представлені на екзамені з математики, що, відповідно, вимагає детального вивчення цієї теми на уроках геометрії.

Перший етап експерименту — робота з концепціями. Тут відбувається збір і аналіз теоретичного матеріалу. На початку експерименту вчитель математики запрошує учнів згадати визначення з курсів стереометрії та планіметрії. Вчитель інформатики пропонує сформулювати концепції. Учні також згадують комп'ютерні програми, в яких вони створювали моделі різних процесів або моделі геометричних фігур.

Другий етап експерименту — це формулювання гіпотез. Тут учні припускають, які форми можна отримати, коли площина перетинає конус. Третій етап експерименту — перевірка гіпотез за допомогою комп'ютерного моделювання. Вона передбачає створення моделі конуса та визначення можливих перерізів при перетині конуса з площиною в програмному забезпеченні.

Третій етап експерименту проводять обидва вчителі, і вчитель математики тут, перш за все, виконує роль консультанта, коментуючи відповіді учнів щодо отриманих результатів. Вчитель математики також обговорює з учнями математичний компонент навчання.

Програма GeoGebra має кілька режимів роботи. Учні роблять припущення про те, як побудувати площину, що проходить через вісь конуса, і що їм потрібно знати для цього. У результаті обговорення вони можуть отримати таку відповідь: щоб намалювати площину, потрібно обрати такі інструменти: *Намалювати площину* → *Намалювати площину через три точки*, а також позначають три точки на малюнку або вводять їхні значення в алгебраїчну область і позначають їх на малюнку.

В процесі роботи ми помічаємо, що лише, коли площина перпендикулярна до основи, осьовий розріз утворює рівнобедрений трикутник, а в інших випадках отримуємо частину площини, обмежену сегментом внизу, і гладку криву зверху (рис. 1).

Учні можуть запропонувати варіанти створення розрізної площини через верхню частину конуса за допомогою різних інструментів GeoGebra. Ми вважаємо, що їхнє мислення слід експериментально перевірити, а потім робити висновки про те, який метод виявився легшим, що сприятиме розвитку варіативності мислення учнів і здатності моделювати геометричні об'єкти.

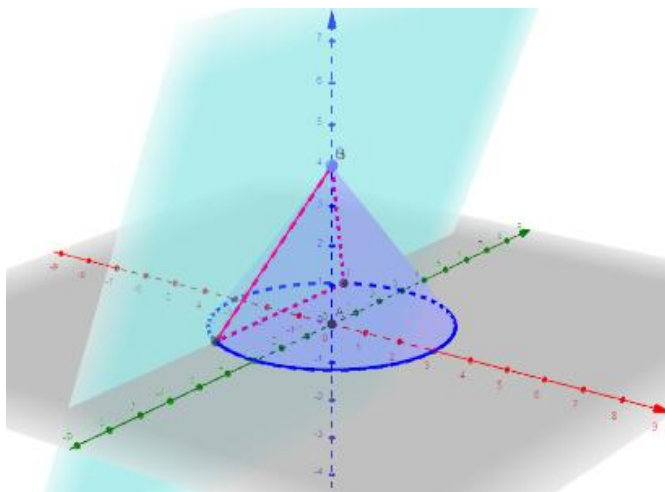


Рис. 1. Програма GeoGebra

Проблемне завдання неможливо вирішити лише пригадуванням готових знань, необхідно розмірковувати, шукати зв'язки та відносини, добирати докази [2].

На четвертому етапі експерименту старшокласники обговорюють алгоритми дій, що ведуть до отриманого результату, підсумовують виконану роботу та формулюють висновки щодо показників, отриманих при перетині конуса з площиною.

На завершення слід зазначити, що проведення експерименту з використанням програми GeoGebra на інтегрованому уроці з геометрії та інформатики сприяє досягненню таких результатів з геометрії та комп'ютерних наук:

- володіння поняттями: тіло обертання, його секції та здатність застосовувати їх у розв'язанні задач;
- побудова поперечного перерізу;
- робота на базовому рівні з такими поняттями як точка, пряма, площина в просторі, паралельність і перпендикулярність прямих і площин;
- визначення результату виконання алгоритму з наданими початковими даними;
- покрокова реалізацію простих алгоритмів;
- використання готових прикладних комп'ютерних програм відповідно до типу завдань, які потрібно розв'язати;
- використання комп'ютерних і математичних моделей для аналізу відповідних об'єктів або процесів;
- проведення експериментів за допомогою комп'ютера.

Таким чином, впровадження експериментальних заходів на уроках математики із залученням цифрових технологій сприяє досягненню низки освітніх результатів і відповідає основним напрямкам їх використання в освіті: управління реальними об'єктами, організація та проведення комп'ютерних

експериментів із віртуальними моделями, впровадження цілеспрямованого пошуку інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Tsidylo I.M., Shevchyk L.O., Hrod I.M., Solonetska H.V., Shabaga S.B. A computer simulation of population reproduction rate on the basis of their mathematical models. Journal of Physics: Conference Series, 2022, 2288(1), 012014
2. S. O. Terno, «Problem problems in history for senior pupils: didactic manual for students 10-11 cl. general education tutor shut up. Zaporizhzhia», Prosvita, 32 s., 2006.

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «БІОТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ» ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ ПРО ПРИГОТУВАННЯ СЕРЕДОВИЩ У СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ G21 БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

Грубінко Василь, Калінін Ігор, Чвалюк Галина

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Національний університет біоресурсів і природокористування

Актуальність дисципліни «Біотехнології очищення води» полягає у розгляді та аналізі методів і технологій очищення води з різним складом забруднюючих речовин та одержання якісної очищеної води в результаті використання різних асоціацій мікроорганізмів – активного мулу, іммобілізованих мікроорганізмів, гранульованого мулу, та створення і підтримування різних умов проведення процесу за концентрацією кисню, біомасою, тривалістю, в залежності від складу, кількості і характеристик забруднюючих речовин, які містяться у воді та стічних водах, та вимог до якості очищеної води, що дасть можливість впровадження нових ефективних біотехнологій або удосконалення існуючих. Такий підхід буде формувати у студентів-бакалаврів здатність до розв'язання проблем у сфері біотехнологій і біоінженерії, пошуку ефективних та економічних рішень, критичного оцінювання одержаних результатів для розробки нових та вдосконалення існуючих біотехнологій. Дана дисципліна повинна ознайомити студента з основами біологічних процесів очищення води та стічних вод, шляхами керування цими процесами для підвищення ефективності очищення води та стічних вод від різних забруднюючих речовин і одержання очищеної води відповідно до санітарних вимог [1-3].

Метою дисципліни є формування у студентів здатностей: до аналізу основних способів очищення стічної води, оснований на використанні мікроорганізмів та інших гідробіонтів; до керування технологічними процесами біологічного очищення води при відмінності якісного та кількісного складу забруднювачів; до розробки біотехнологій очищення води для забезпечення